නිනිති තාක්ෂණය : හෙට දවසේ විද්‍යා සහ ඉන්ජිනේරු ක්‍රම

එංගලන්තයේ සරේ විශ්ව විද්‍යාලයේ
මහාචාර්ය එස්. රවි. පී. සිල්වා
ආචාර්ය නික් බැලැන්චාර්ඩ්
ස්ටීවන් ලිත්

නිනිති (නැනෝ) තාක්ෂණය යනු කුමක්ද?

මෙම සියවසේ මුල සමයේදී සිටම නිනිති තාක්ෂණය පිළිබඳව මහජනතාවගේ අවධානය විශාල ලෙස යොමුවී ඇත. මයිකල් ක්‍රිච්ටන්ගේ ඉතා හොඳින් අලෙවි වූ පොතක් වන "ගොදුර" (Prey) වැනි පොත්වල මෙවැනි ජනප්‍රිය සංස්කෘති ගැන සඳහන්ව ඇත. නිනිති තාක්ෂණය යන වචනය නියම ලෙස නිර්වචනය කළ යුත්තේ කෙලෙසද යන්න ගැන විශාල ව්‍යාකූලත්වයක් සහ විවාදයක් පවතී. නිනිති මීටර එකේ සිට සියයක් වැනි (නැනෝ) මාණයක් තුළ ඇති දේ ගැන අවශ්‍ය නිර්වචනය මෙම ලිපියේ අවශ්‍යතාවය පිණිස යොදාගනු ලැබේ. නිනිති මීටරයක් යනු මීටරයකින් බිලියන එකක කොටසකි. නිනිති පරිමාණය යනු කොතරම් කුඩා දෙයක් දැයි ගැන ඔබට ඉඟියක් දීමට මෙම උදාහරණය ගැන සිතන්න. මෙම මුද්‍රණ ලිපියේ එක අකුරක උස නිනිති මීටරයක් යැයි සිතන්න. එවිට එම විශාල කර පෙන්වන කාචයෙන් මිනිස් හිසකෙස් ගසක් බැලුවහොත් එය මීටර 200 ක් පළල්ව පෙනෙනු ඇත.

තාක්ෂණයේ ඕනෑම සංවර්ධනයක් ගැන තේරුම් ගැනීමට එහි ඉතිහාසය දෙස බැලීම ප්‍රයෝජනවත් වෙයි. එහි නිර්වචනය කිරීම ඉතාමත් සරල ලෙස දැන ගැනීමට අපේ ආදි කාලීනයන් දක්වා අතීතයට ගෙන යා යුතුය. සතරවන සියවසේ ලිකාගස් කුසලාන (Lycurgus cup) නිපදවීමේදී ඒ සඳහා නිනිති මීටර් 70 ප්‍රමාණයේ රිදී කොලොයිඩ් දියර රෝමවරු පාවිච්චි කළහ. එහි වර්ණය සහ දිලිසීම ඉන් ලැබිණ. පස්වන සියවසේ සීගිරි බිතු සිතුවම් නිර්මාණය කිරීමේදී තෛල පදනම් වර්ණ පමණක් නොව ලෝහ නිනිති මිශ්‍රණ පවාද එකතුකළා විය හැකිද?

පරමාණු සංකල්පය, ක්‍රි. පූ. 400 යේ විසූ ඇල්බෙරාහි ග්‍රීක දර්ශනික ඩිමොක්‍රිටස් වැනි දර්ශනිකයින් දක්වා අතීතයට ගෙන ගිය හැක. එහි අදහස වූයේ සියලු පදර්ථ සෑදී ඇත්තේ තවදුරටත් බෙදිය නොහැකි පරමාණු වලින් බවය. වර්ෂ 1766 1844 දක්වා විසූ ඉංග්‍රීසි ජාතික රසායනික විද්‍යාඥයකු වූ ජෝන් ඩෝල්ටන් විසින් පරමාණුවේ සෛද්ධාන්තික පදනම ආරම්භ කෙරින. නිනිති පරිමාණයේ ලෝකය අපට තේරුම් ගැනීම පිණිස තවදුරටත් දයකවූ මහා විද්‍යාඥයෝ රාශියක් සිටියහ. එහෙත් අභාග්‍යකට මෙන් එම තොරතුරු විස්තර කිරීමට මෙම ලිපියේ ඉඩක් නැත. එසේ වුවද ඒ අය ගැන තව දුරටත් කියවීම පාඨකයින් විසින් කළ යුතු වෙයි.

වත්මන් නිනිති තාක්ෂණයේ අදහස් පහළ කළ තැනැත්තා නොබෙල් ත්‍යාග ලාභී භෞතික විද්‍යාඥයෙක් වූ ආර්. ෆේන්මන් (1918 1988) ලෙස අද බොහෝ දෙනෙක් නම් කරති. වර්ෂ 1959 දී ෆේන්මන් විසින් ඇමරිකාවේ භෞතික විද්‍යාඥයින්ගේ සංගමයට කරන ලද "යට පැත්තේ තව බොහෝ ඉඩකඩ ඇත." යන දේශනයේදී ෆේන්මන් විසින් පරමාණු පරිමාණයේ සිට ඉහළට ඉන්ජිනේරු කටයුතු කිරීමේදී මුහුණ දෙන අභියෝග සහ අවස්ථා පිළිබඳව විස්තර කරන ලදි

නිනිති තාක්ෂණ විප්ලවය: මිනිසාගේ සියලු දෙම්නස් සඳහා විසඳුමක්

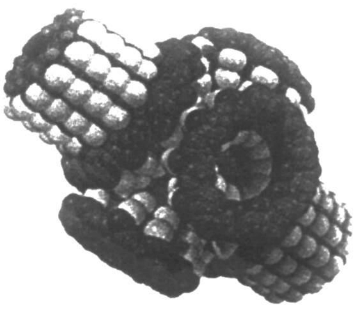
තාක්ෂණයේ නොනැවතී ඉදිරියට යන ගමන නිසා අද අප ජීවත් වන ලෝකය විශ්මය ජනක ලෙස වෙනස් වී ඇත. මෙම දියුණුව නරක පැත්තට වී ඇතැයි යමෙක් තර්ක කළ හැකි වුවද අපේ ජීවිත වැඩි දියුණු කිරීමට මෙය උදව් වී ඇතැයි යන්නට බොහෝ දෙනෙක් එකග වෙති. දැනට ඇති තත්වය ලබාගෙන ඇත්තේ වරින් වර එකවරම ඇතිවන "විප්ලවය" ලෙස හඳුන්වනු ලබන තාක්ෂණික නිපදවීම් හේතුවෙනි. පළමුවන විප්ලවය වන්නේ 1780 1840 දක්වා කාලය තුළදී බ්‍රිතාන්‍යයේ සිදුවූ "කාර්මික විප්ලවයයි" එය සිදුවූයේ වාෂ්ප එන්ජිම නිපදවීමත් සමගයි. රෙදි පිළි කර්මාන්තයේ සහ යාන්ත්‍රික ඉන්ජිනේරු විද්‍යාවේ දියුණුව ඉන් සිදුවිය. මෙයට පසුව දෙවන

නිනිති තාක්ෂණය යනු කවරක්ද?

නිනිති තාක්ෂණය ලෙස හැඳින්වෙන්නේ පරමාණු සහ අණු පරිමාණයේ ව්‍යුහයන් නිර්මාණය කිරීම පිළිබඳ පර්යේෂණ හා සංවර්ධන ක්ෂේත්‍රයටය."
"නැනෝ" (නිනිති යන්න බිඳීවිත් ඇත්තේ) ග්‍රීක භාෂාවෙන් අගුටුමිට්ටා යන අරුත් දෙන පදයකිනි."

නිනිති (නැනෝ) ව්‍යුහයන් හුගක් පුංචියි !

විද්‍යාත්මකව නිනිති (නැනෝ) යන්න යෙදෙනුයේ 10^{-9} දැක්වීමටය." එනිසා නිනිති මීටරය යනු මීටරයකින් බිලියනයකින් එක් පංගුවකි" (1/1,000,000,000) එය මිනිස් කෙස් ගසක විශ්කම්භයටත් වඩා කුඩා වූවකි" එසේම නිනිති ව්‍යුහයන් සාමාන්‍ය ජීවී සෛලයක විෂ්කම්භය වන නිනිති මීටර 1,000 ටත් වඩා කුඩාය."
දරයක දිග නිනිති මීටර 100 ක් වූ ඝනයක පරමාණු බිලියන ගණනාවක් තිබිය හැකිය." අල්පෙනෙති හිසක පරමාණු බිලියන ගණනක් පවතියි.

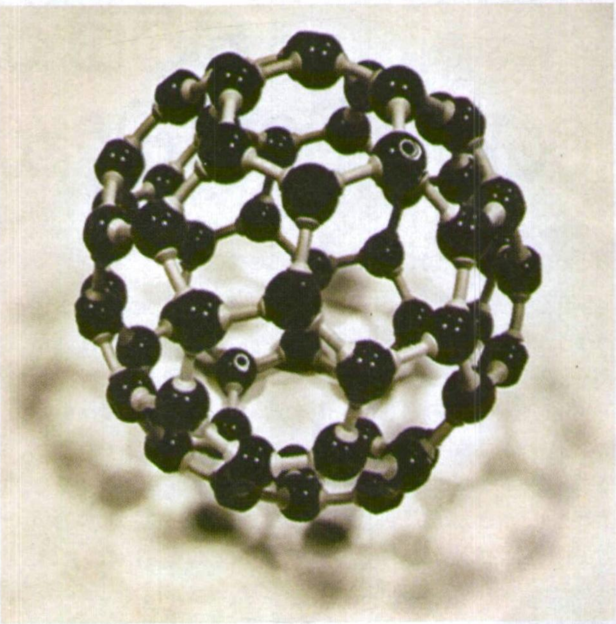


විප්ලවය (1840 - 1900) දක්වා යුරෝපයේ සිදුවිය. එය සිදුවුයේ වානේ කර්මාන්තය සහ දුම්රිය යටිතල පහසුකම් දියුණුවීම නිසයි. තෙවැනි විප්ලවය 1900 සිට 1950 දක්වා කාලය තුළදී ඇමෙරිකාව මධ්‍යස්ථානව සිදුවිය. එය විදුලි මෝටරය එළිදැක්මත් සමග රසායනික කර්මාන්තය, මෝටොරිය කර්මාන්තය සහ පාරිභෝගික ද්‍රව්‍ය නිපදවීම ආදිය කොටගෙන ඇතිවිය. වර්ෂ 1950 සිට අද දක්වා සිදුවෙමින් පවතින හතරවන විප්ලවය "ඉලෙක්ට්‍රොනික විප්ලවය" ලෙස හඳුන්වයි. මෙය පැසිපික් නිම්න (ඇමෙරිකාව, ජපානය, තායිවානය සහ දකුණු කොරියාව) මධ්‍ය ගතව සිදු වෙමින් පවති. මෙය ක්‍රියාකාරීවන්නේ කැලිෆෝර්නියාවේ සිලිකන් නිම්නය ඔස්සේය. ඉතා මටසිලිටු උපකරණ සඳහා පාරිභෝගිකයා තුළ ඇති සංසිඳිය නොහැකි ඉල්ලුම සපුරා ලීම මෙහි ධාවන බලයයි.

ඇත්ත වශයෙන්ම මෙතැනයි අපේ කථාවේ පටන් ගැනීම, එන්න එන්නම තාක්ෂණය ක්ෂුක්ස්මිකෘත (Miniaturisation) වීමේ දර්ශනය ඉලෙක්ට්‍රොනික කර්මාන්තයට අදාලව සිදුවෙයි. වර්ෂ 1947 දී බෙල් රසායනාගාරයේදී ජෝන් බර්ඩීන්, වෝල්ටර් බ්‍රැටේන් සහ විලියම් ෂොක්ලි විසින් ට්‍රාන්සිස්ටරය නිපදවීම මෙම ක්ෂුක්මිකෘත වීමේ විප්ලවයේ ආරම්භයයි. වර්ෂ 1950 දී ජැක් කිල්බි සහ රොබට් නොයිස් මෙය තව පියවරක් ඉදිරියට ගෙන යමින් ඒකාබද්ධ පරිපථ (Integrated circuit: IC) සංකල්පය වෙනවෙනම ඉදිරිපත් කරනු ලැබිය. මින් අදහස් කරන්නේ යම්කිසි උපකරණයක සියලු විද්‍යුත් උපාංග හෝ කොටස් හෝ එක සිලිකන් පොත්තක එකලස් කිරීමයි. මෙම සොයා ගැනීම, වර්ෂ 1965 දී INTEL නිර්මාතෘ ගෝර්ඩන් මුවර්ට අනාවැකියක් කීමට පෙළඹවිය. එනම් සෑම මාස 18 කට වරක්ම සෑම IC පෙත්තක ඇති ට්‍රාන්සිස්ටර් ගණන දෙගුණයක් කිරීමට හැකි වීමයි. පසුගිය වසර 40 තෙක් මෙම අනාවැකිය එසේ පවත්වාගෙන යන ලදි. එය IC පෙති නිර්මාණය කිරීමේ ධාවක බලය විය. අභාග්‍යකට මෙන් ක්වන්ටම් යාන්ත්‍රනයේ මූලික සීමාවන් නිසා අර්ධ සංනායක සහ විද්‍යුත් ද්‍රව්‍යවල යාන්ත්‍රික කාන්දුවීම හේතුවෙන් මෙම ක්ෂුක්ස්මිකෘත කිරීම වර්ෂ 2010 ක් ඔබ්බට කළ නොහැකියයි පෙන්වාදෙන ලදි. මෙම බාධකය ජය ගැනීම පිණිස නිනිති තාක්ෂණය ඉදිරිපත් කරන හැකියාවන් ගැන අවධානය යොමු කළ යුතුය.

සරේ විශ්ව විද්‍යාලයෙහි අප විසින් කාබන්වල "ඇලෝට්‍රෝප (allotropes) ගැන සක්‍රිය පර්යේෂණ වැඩසටහනක් ආරම්භ කර ඇත. විශේෂයෙන් කාබන් නිනිති නාල (Carbon nanotube, CNT) සහ බක්මින්ස්ටර් ෆුලෙරීන් (C_{60}) (Buckminster fullerene) ගැන විශේෂ අවධානයක් යොද ඇත. මෙම ක්ෂේත්‍රයේ පර්යේෂණ ආරම්භ කළේ ක්‍රෝටෝ, ස්මැලි සහ කාල් වර්ෂ 1985 දී කාබන් පරමාණු 60 කින් සෑදුන ස්ථායී අණුවක් සොයාගැනීමෙන් (1 වන රූ සටහන) පසුවය. වර්ෂ 1996 තරම් වාර්තාගත කාලයක් තුළදී මෙම සොයා ගැනීම පිණිස ඔවුන් රසායන විද්‍යා නොබෙල් ත්‍යාගයෙන් පුදනු ලැබිය. වර්ෂ 1991 දී ලිපීමා විසින් කාබන් නිනිති නාලය හඳුනා ගැනීම විද්‍යාවේ අසම මිතික පර්යේෂණ ක්ෂේත්‍රයක් ආරම්භ කිරීමට මුල් විය. C_{60} සහ CNT වලට අති විශාල සැලකිල්ල ඇයි?

CNT යනු C_{60} අණුවේ දිග්ගැස්සීමකි. නිනිති තාක්ෂණයේ ලබාදිය හැකි සියල්ල පිළිබඳ උදාහරණයක් ලෙස මෙය පැහැදිලි කරයි. මෘදු ලෝහ මිනිරන්වල ඇති බන්ධන වලට සමාන බන්ධන ඇති, කාබන් නිනිති නාලයක් (CNT) යනු තනි තට්ටුවකින් යුත් මිණිරන් කාබන් එකට ඔතා දෙපැත්ත විවෘතව ඇති නාලයක් ලෙස පෙන්වා දිය හැක. එම විවෘත නාල කටවල් අර්ධ පාපන්දුවක හැඩයෙන් යුත් C_{60} අණු



රූ සටහන 1 :
C_{60} අණුවේ බෝල සහ කෝටුවලින් සාදන ලද මෝස්තරය

දෙකකින් වසා ඇත. මෙහි හැඩය සහ බන්ධන සලකා බැලීමේදී මෙම නලය දිග් අතට තද ඇදීමට ඔරොත්තු දෙන වානේ කම්බියකට වඩා 20 ගුණයක් ශක්තිමත්ය. බර ඇලුමිනියම් මෙන් අඩකි තඹ මෙන් 1000 ගුණයක වේගයෙන් විදුලිය ගමන් කරයි. නාලය ඔතන ආකාරය අනුව ලෝහ හෝ අර්ධ සංනායක ස්වභාවයද රාශී ද්‍රව්‍යය මෙන් නිරෝධ ගති ගුණවලට සීමා නොවේ. එම නාලය දිගේ ගමන් කරන ඉලෙක්ට්‍රෝනවලට නිසි ප්‍රතිරෝධයක් නොදැනේ මෙය හඳුන්වනු ලබන්නේ බැලිස්ටික් ප්‍රවාහණය යනුවෙනි. එය හැකි වී ඇත්තේ එහි සැලැස්මේ ඒකමාන ක්වෙන්ටම් කම්බියක ස්වභාවය නිසාවෙනි. එය තුලින් තාපය ගමන් කිරීමේ හැකියාව දියමන්ති මෙන් දෙගුණයකි. එක කාලයකදී ලොව හොඳම තාපය ගමන් කරන ද්‍රව්‍යය ලෙස දියමන්ති සලකන ලදි.

වෛද්‍ය විද්‍යාව ඉලෙක්ට්‍රොනික, පාරිසරික සහ අධිකරණ වෛද්‍ය විද්‍යාවන්හි CNT යොද ගැනීමෙන් ඉතා ඉහළ මට්ටමක ප්‍රතිඵල ලබාගත හැක. චිකිත්සක ඖෂධ ගැන සලකා බැලීමේදී ඖෂධ වර්ග කරල් තුළ ඇසිරීමට කදිම මාධ්‍යයක් ලෙස පෙන්වා දීමට පුළුවන. ඉලක්කයට ඖෂධ සැපයීමට එයට හැකි වනු ඇත. එම නිසාම මාත්‍රාව අඩු කිරීමටත්, බොහෝ විට ඇතිවන අහිතකර ප්‍රතිඵල අඩු කිරීමටත් හැකිවනු ඇත. DNA අණුවේ ප්‍රමාණය සහ නිනිති නිර්මාණ වල ප්‍රමාණ එකට කිට්ටු බැවින් මේ දෙක අතර අන්තර් සම්බන්ධතාවයක් නිසා "නිනිති ජීව තාක්ෂණය" නම් නව තාක්ෂණයක් බිහිවී ඇත. චිපයක ඇති රසායනාගාරය (Lab - on a chip) යන නමින් නව රසායනාගාර බිහිවෙමින් පවති. DNA ක්ෂුද්‍ර පෙළ ගැස්ම සහ නව රෝග විනිශ්චය ක්‍රම රෝග හේතු රාශියක් හඳුනා ගැනීමට හැකිවී ඇත. ජාන විකෘතිතා, ව්‍යාධි ජනක විෂබීජ, සහ බාහිර ද්‍රව්‍ය හඳුනා ගැනීමට වඩා හොඳ නම්‍යශීලි ක්‍රම මෙහි තිබේ. ඉතා නුදුරු අනාගතයේදී බාධාවකින් තොරව රෝගීන් පරීක්ෂා කිරීම පිණිස, 24/7 ක්‍රමය යොද ගත හැකියයි අපේක්ෂා කරමු. රුධිරයේ ඇති ග්ලූකෝස් මට්ටම, EEG, මොළයේ වද්‍යුත් චුම්භක තරංග, විශේෂ ක්‍රම මගින් තමාගේ අත් ඔරලෝසුවේ දත්ත සැකසුම් මගින් දැන ගත හැක.

ඉතාම අදාල උදහරණයක් වන්නේ බලශක්තිය නිපදවීම කෙරෙහි නිනිති තාක්ෂණය විශාල බලපෑමක් කරනු ඇත යන්නය. යුක්රේනයේ සහ රුසියාවේ ගෑස්ප්‍රොම් නම් සමාගම අතර මෑතකදී ඇති වූ අර්බුදය බලශක්ති ඉල්ලුමට කොතරම් ආතතියක් ඇති කරනු ලබයි දැයි අපි දුටුවෙමු. චීනය වැනි ආර්ථික වශයෙන් වේගයෙන් සංවර්ධනය වන රටවල් සඳහා වන බල ශක්ති ඉල්ලුම මෙම අර්බුදයක ආරම්භයක් ලෙස පෙනේ. ඛනිජ තෙල් පදනම් ඉන්ධන දහනය නිසා පරිසර දූෂණය සඳහා වන බලපෑමක්ද ඇත. යළි යළිත් නව්‍යකෘත ලෙස ලබා ගත හැකි ලාබදායී බලශක්ති ප්‍රභවයක් ඇත්නම් එමගින් සියලු රටවල නිෂ්පාදන පදනම සහ ආර්ථිකය දියුණු කළ හැකි වෙයි. දුගී දුප්පත්කම දුරු කර, පෙරදිග - අපරදිග බෙදීම නවතා, ලෝක ජනගහණයට අවශ්‍ය වෛද්‍ය පහසුකම්ද සැපයීමට හැකි වනු ඇත. අප විසින් දැනට සරේ වල කරන ලද පර්යේෂණ වඩාත් අවධානය යොමු කරන්නේ කාබන් නිනිති නාල සහ කාබනික ද්‍රව්‍ය පදනම් ද්‍රව්‍ය උපයෝගී කරගෙන ඉතා කාර්යක්ෂම සූර්යකෝෂ නිපදවීම කෙරෙහිය. මෙම සූර්ය කෝෂ වෙන වෙනම සෛල පදනම මත නිපදවනු ඇත.

නිනිති නපුරු සිහිනය

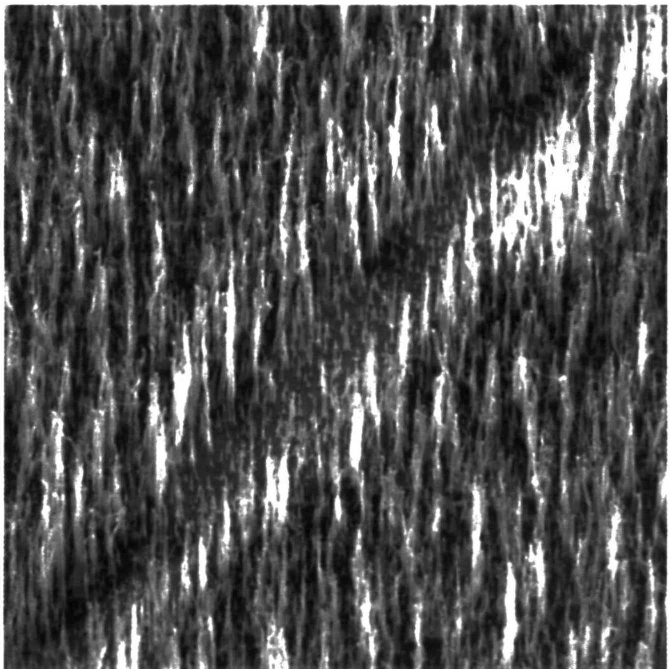
කිසිම තාක්ෂණයක් ප්‍රශ්න නැතිව අප අතර නොපැමිණි බව ඉතිහාසය පෙන්වා දෙයි. කාර්මික විප්ලවය තදබල ලෙස වායු දූෂණය ඇති කරන ලදී. වර්ෂ 1952 දී එය ලන්ඩන් නුවර ජනගහණයෙන් 12,000 ක් පමණ මරණයට පත් කරන ලදී. වර්ෂ 1984 දී ඉන්දියාවේ බෝපාල් හි යුනියන් කාබයිඩ් කර්මාන්ත ශාලාවේ මීතයිල් අයිසො සයනේට් නම් විෂ වායුව කාන්දු වීම නිසා 3,800 දෙනෙක් මරණයට පත්විය. දහස් ගණනක් මිනිසුන් පූර්ණකාලීන හෝ අර්ධකාලීන හෝ අබ්බගාත හෝ බවට පත් කරන ලදී. අද ඇති 20 වන සියවසේදී ඉතා තදබල ලෙස තර්ක කරන තාක්ෂණයක් වී ඇත්තේ න්‍යෂ්ටික ආයුධ සහ න්‍යෂ්ටික බලයයි. වර්ෂ 1945 දී, ජපානයේ නාගසාකි සහ හිරෝෂිමා නගරවලට හෙලන ලද පරමාණු බෝම්බ තරම් ලෝකය තුළ සද අමතක නොවන සිදුවීමක් සිදුවී නොමැති තරම්ය. වර්ෂ 1986 දී යුකරේන්හි සිදුව චර්නෝබිල් විනාශය හෝ ඇමරිකා එක්සත් ජනපදය සහ ඉරාකය, උතුරු කොරියාව යුද්ධය වැනි සිදුවීම් වල දීද විනාශයන් කරන ලදී. මෙම සියලු සිදුවීම් වලින් පෙනෙන එක් කරුණක් ඇත. එනම් ඒවායේ පොදු මුල වරද ඇත්තේ තාක්ෂණය තුළ නොව එය වගකීමකින් තොරව පාවිච්චි කිරීම මතය.

නිනිති පරීක්ෂණය නිසා සිදුවිය හැකි සෘණ අතුරු ඵල විය හැක්කේ කුමක්ද? තමා විසින්ම බෙදී පිටපත් වන නිනිති රොබෝවරු ගැන ප්‍රචණ්ති නිතරම පළවෙයි. එලෙස ස්වයං පිටපත් වෙන නිනිති රොබෝවරු පෘථිවිය පුරා පැතිරීම සිදුවිය හැක්කේ ඉතා දුර අනාගතයේදී විය හැක. එහෙත් රටත් වඩා අවධානය යොමු කළයුතු ප්‍රශ්නයක් වන්නේ නිනිති අංශු නිසා සිදුවිය හැකි විෂවීමයි. මෙය ඇස්බැස්ටෝස් සහ ආශ්‍රිත සෞඛ්‍ය ගැටළුවක් වෙයි. පර්යේෂණ අනුව පෙනීගොස් ඇත්තේ විශාල වශයෙන් ශරීරගත වන නිනිති අංශු මීයන්ගේ නහස් කුහර, පෙණහලු, සහ මොළයේ එක් රැස්විය හැකි බවයි. බකී බෝල් එකතුවීම නිසා මාළුන්ගේ මොළයට එතරම් හානියක් සිදු නොවන බව පර්යේෂණ වලින් පෙනී ගොස් ඇත. එසේ වුවද තවදුරටත් පර්යේෂණ කරමින් මේ ඵල විපාක ගැන සොයා බැලිය යුතුය. තවමත් නිනිති අංශු නිෂ්පාදන අඩු මට්ටමක පවතී. එමනිසා ආහාර දමයට ඇතුළු වීමේ හැකියාවක් වීමට ඒවා විශාල පරිමාණයෙන් නිපදවිය යුතුව ඇත.

අනාගතය

මෙම අංශයේ තරගකාරී පර්යේෂණ සහ සංවර්ධනය කිරීමට ලොව වටා ඩොලර් මිලියන ගණනක් යොදවමින් පවතී. වර්ෂ 2003 දී පමණක් ඇමරිකා එක්සත් ජනපදය තම අයවැයෙන් ඇමෙරිකානු ඩොලර් මිලියන 700 ක්ද, එක්සත් රාජධානි රජය ඩොලර් මිලියන 170 ක්ද, ජපානය සහ යුරෝපා සංගමය ඩොලර් මිලියන 500 ක් බැගින් ද, කැලිෆෝර්නියාවේ ප්‍රාන්තය ඩොලර් මිලියන 100ක්ද වියදම් කර ඇත. ඇමරිකාවේ ජාතික විද්‍යා පදනම අනාවැකි පළ කිරීම් අනුව ඉදිරි වසර 15 තුළදී නිනිති තාක්ෂණ පදනම් නිෂ්පාදන සඳහා වන ලෝක වෙළඳපොළ ඇමරිකානු ඩොලර් ට්‍රිලියනයක් පමණ වනු ඇත.

නිනිති තාක්ෂණයේ ස්වභාවය ගැන සැලකීමේදී දැනට දියුණු වෙමින් පවතින රටවල නියම බලපෑමක් ඇති කිරීමට එය සමත් වෙයි. වැඩි දියුණුවන තාක්ෂණයේ ඔවුන් ප්‍රතිලාභ ලබනවා පමණක් නොව තමන්ගේ ආර්ථික වර්ධනයක් ලැබ සංවර්ධනයට ද දයක වනු ඇත. වර්ෂ 2005 දී එක්සත් ජාතීන්ගේ විද්‍යාව, තාක්ෂණය සහ නව නිපැයුම් පිළිබඳ මිලේනියම් ව්‍යාපාරයේ සඳහන් කර ඇත්තේ දියුණුවෙමින් පවතින රටවල නිනිති තාක්ෂණය විශේෂයෙන්ම වැදගත් විය හැකි බවයි. මක් නිසාද යත්? එය ක්‍රියාත්මක කිරීමට අවශ්‍ය වන්නේ සුළු ශ්‍රමයක්, කුඩා ඉඩකඩක්, සුළු නඩත්තුවක් පමණක්වීමය. එහෙත් එහි විශාල ඵලදායීතාවයක් ඇත. අඩු වියදමකින් එය කළ හැක. එලෙසම එයට අවශ්‍ය වන්නේ මද පමණ ද්‍රව්‍ය සහ ශක්ති ප්‍රභවයකි.



විශාල ප්‍රදේශයක් තුළ කාබන් නිනිති නාල දහස් ගණනක් වගා කළ හැක. මෙම සෑම නාලයක්ම නිනිතිමීටර් 500 ක් දිගය. මීටර් 80 ක් තරම් ඝනකමිය.

අප නොදන්නා දේ කවරේද? නිනිති තාක්ෂණයට ප්‍රමාණයට වඩා හුවා දැක්වීමක් කර තිබේද? නිනිති තාක්ෂණය ඔය පවසන

කාර්යයන් ශාක්සාත් කර ගත හැකිද? නැත්නම් එය පිස්සු බල්ලෙක් ලෙස ක්‍රියාකර මිනිස් සෞඛ්‍යයට සහ ස්වාභාවික පරිසරයට හානිකර ක්‍රියා සිදු කරයිද? මෙබඳු ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සැපයෙන්නේ කාලයත් සමගය. එහෙත් එකක් පැහැදිළිය. මෙම අභියෝගය භාරගෙන කැපවීමෙන් සහ පෙළඹවීමෙන් ක්‍රියාකරන විද්‍යාඥයින් සහ ඉන්ජිනේරුවන්ගේ සහාය නැතිව නිනිති තාක්ෂණයෙන් කවර ඉලක්කයක් කරා ළඟා වනු නොහැකි වනු ඇත. මෙම ක්ෂේත්‍ර පිළිබඳව යම් උනන්දුවක් ඇති කරවීමට සහ ආශ්වාදයක් ලබන්නට මෙම ලිපිය සමත්වන්නට ඇතැයි අපි බලාපොරොත්තු වෙමු. ඇතැම්විට ඉහත ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු දීමේ ක්‍රියාවලියට සහාය වන කණ්ඩායමක අයෙක් ඔබත් විය හැක.

මහාචාර්ය එස්. රවි පී. සිල්වා (MA.PhD)
උසස් තාක්ෂණ ආයතනයේ අධ්‍යක්ෂ සහ නිනිති
ඉලෙක්ට්‍රොනික මධ්‍යස්ථානයේ ප්‍රධානියා
සරේ විශ්ව විද්‍යාලය.
ගිල්ෆර්ඩ්, එක්සත් රාජධානිය

ආචාර්ය නික් බ්ලැක්වාර්ඩ් (MPhys. PhD)
පශ්චාත් ආචාර්ය පර්යේෂක
නිනිති - ඉලෙක්ට්‍රොනික මධ්‍යස්ථානය
සරේ විශ්ව විද්‍යාලය,
ගිල්ෆර්ඩ්, එක්සත් රාජධානිය.

ස්ටිවන් ලිත්. (MSci) Ph.D
තෙවන වසරේ සිසුවෙක්
නිනිති - ඉලෙක්ට්‍රොනික මධ්‍යස්ථානය
සරේ විශ්ව විද්‍යාලය,
ගිල්ෆර්ඩ්, එක්සත් රාජධානිය

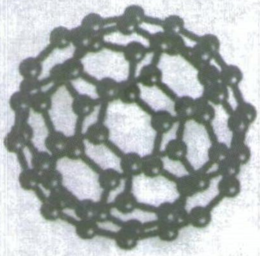
කාබන් හි විශේෂ නිනිති ව්‍යුහ

සුවිශේෂ හා මවිත කරන සුළු ගති ලක්ෂණ සහිත නාල ගෝල සහ තහඩු ආකාරයෙන් කාබන් පරමාණු එකිනෙක බැඳීමේ හෝ මුහුන් කරණය කිරීමේ හැකියාව නිනිති තාක්ෂණය සතුව පවතී.

කාබන් නිනිති නාල
(Carbon Nano Tube)

කාබන් නිනිති නාල ලෙස සාමාන්‍යයෙන් හැඳින්වෙන්නේ කාබන් පරමාණු ෂඩාස්‍ර (හය පට්ටම්) ආකාරයෙන් එක්රැස් කළ නාල ස්වභාවයේ අණුක ව්‍යුහය "වර්ෂ 1991 දී සුමියෝ ලිජිමා (Sumio Lijima) විසින් සොයාගනු ලැබූ නිනිති නාල වානේ මෙන් සිය ගුණයක් ශක්තිමත්ය." පැරන්හයිට් අංශක 6500 ක තරම් උෂ්නත්වයකට ඔරොත්තු දීමට සමත්ය. මුළුමනින්ම පාහේ ශූන්‍ය ප්‍රතිරෝධ හැකියාවක් පැවතිම වැනි සුවිශේෂ විද්‍යුත් ගතිලක්ෂණ එය සතුවේ.

බක්මින්ස්ටර් ෆුලෙරීන්
(Buckminster Fullerene)



"බකිබෝල් (Buckey Ball)" ලෙසද හැඳින්වෙන මෙම නිනිති පරිමාණ ගෝලය පරිපූර්ණ සමමිතික ව්‍යුහයක් ලෙස පිළිවෙලකට සකස් කළ කාබන් පරමාණු 60 කින් සමන්විතය. මෙම බකිබෝලය පාපන්දුවක් තරම් විශාල නම් පාපන්දුව මහපොළොව තරම් විශාලය.